

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
  - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
  - FADED TEXT
  - ILLEGIBLE TEXT
  - SKEWED/SLANTED IMAGES
  - COLORED PHOTOS
  - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- 
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 196 45 653 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
C 02 F 1/46  
B 01 D 35/06

⑳ Aktenzeichen: 196 45 653.3  
㉑ Anmeldetag: 6. 11. 96  
㉒ Offenlegungstag: 7. 5. 98

DE 196 45 653 A 1

㉓ Anmelder:  
Hosse, Herbert, 06333 Hettstedt, DE

㉔ Vertreter:  
Haußingen, P., Ing. Faching. f. Schutzrechtswesen,  
Pat.-Anw., 06526 Sangerhausen

㉕ Erfinder:  
gleich Anmelder

㉖ Entgegenhaltungen:

DE 38 38 931 A1  
DE 36 29 102 A1  
DE 296 11 839 U1  
DE 89 01 740 U1  
EP 06 86 420 A1  
EP 04 52 956 A1  
EP 02 67 296 A1  
JP 08-0 24 867 A

JP 07-1 36 643 A  
JP 06-3 04 569 A

JP Patents Abstracts of Japan:

6-206065 A., C-1266, Oct. 31, 1994, Vol. 18, No. 568;  
5-228473 A., C-1142, Dec. 15, 1993, Vol. 17, No. 685;  
5-200386 A., C-1133, Nov. 26, 1993, Vol. 17, No. 638;  
5-200381 A., C-1133, Nov. 26, 1993, Vol. 17, No. 638;  
4-141292 A., C- 980, Sep. 2, 1992, Vol. 16, No. 413;  
6- 86981 A., C-1219, June 30, 1994, Vol. 18, No. 347;  
6- 31279 A., C-1198, May 12, 1994, Vol. 18, No. 248;  
6- 15268 A., C-1192, April 20, 1994, Vol. 18, No. 219;  
63-291683 A., C- 579, March 23, 1989, Vol. 13, No. 119;  
Kalk-Killer ohne Wirkung. In: test 8/85, S. 759-  
S. 762;  
Gegen Kalk und Korrosion. In: DOMUS Magazin,  
Ausg. 4, Nov. 95, S. 44, 45;  
"Physikalische Wasserbehandlung" test 8/93,  
Iff. S. 818-819 (S. 78-79);

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

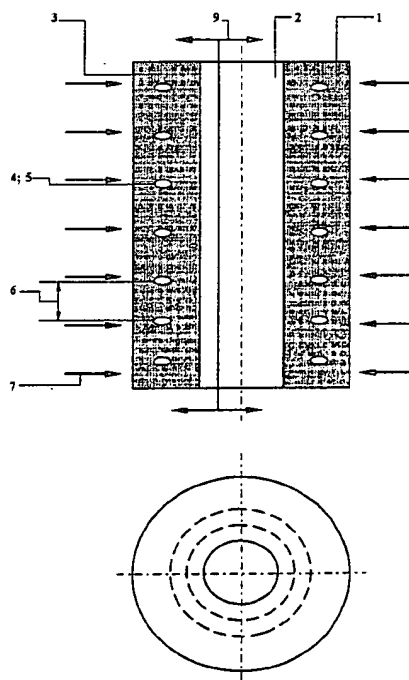
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉗ Filterelemente und Filtervorrichtungen

㉘ Die Erfindung betrifft ein Filterelement und Filtervorrichtungen zur Filtration von Trink-, Sanitär-, Heiz- und Kühlwässern.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin Filterelemente und Filtervorrichtungen zu entwickeln, die einer Wasserfiltration und Wasserbehandlung entsprechen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in ihnen eine interne elektrochemische Spannung mittels polarisierter Doppelschichten durch die Integration von Elektroden (4; 5) mit unterschiedlichen Spannungspotentialen erzeugt wird, die zur elektrolytischen Dissoziation der Inhaltsstoffe des durch das Filtermedium (3) fließenden Elektrolyten Wasser und zu deren verstärkter Hydratation verbunden mit umhüllender Anlagerung von Wassermolekülen an die Ionen der Inhaltsstoffe durch Ion-Dipolwechselwirkung und damit zu wesentlicher Verbesserung des Lösungsverhaltens führen.



DE 196 45 653 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft Filterelemente und Filtervorrichtungen zur Filtration von Trink-, Sanitär-, Heiz- und Kühlwässern.

Es besteht die dringende Aufgabe die Trink-, Sanitär-, Heiz- und Kühlwässer nicht nur von Schmutzpartikeln zu befreien, sondern insbesondere die temporären Härtebildner, Calcium- und Magnesiumcarbonat sowie metallische Korrosionsprodukte in lösliche Formen umzuwandeln, um damit funktionsstörende Inkrustationen in Wassersystemen zu vermeiden und bereits vorhandene schonend aufzulösen.

Bekannt sind Filterelemente und Filtervorrichtungen in vielfältiger Ausführung, die ausschließlich der Schmutzselektion und damit der Sauberhaltung der Wässer dienen. Sie haben den Nachteil, daß sie nur einer, der für sie typischen Funktion, gerecht werden, eine Wasserbehandlung im Sinne der Vermeidung störender Inkrustationen erfolgt nicht und daß sie teilweise schlecht entsorgt werden können.

Bekannt sind physikalische Wasserbehandlungsgeräte, die mittels magnetischer Wellen, erzeugt von Permanent- oder Elektromagneten, die kristalline Struktur der Carbonate beeinflussen sollen. Ihre Wirkung ist umstritten. Von Nachteil ist, daß sie keine Filterfunktion erfüllen.

Bekannt sind physikalische Wasserbehandlungsgeräte, die nach elektrolytischem Prinzip arbeiten. Nachteil ist, daß sie einer externen Stromquelle bedürfen und keine Filterfunktion erfüllen.

Bekannt ist ein physikalisches Wasserbehandlungsgerät nach der Druckschrift EP 267 296 mit interner elektrochemischer Spannungsquelle.

Nachteilig ist,

- daß dieses Gerät keine Filterfunktion erfüllt,
- daß dem Gerät zum Schutz seiner Funktion grundsätzlich ein Wasserfilter vorinstalliert werden muß, um Elektrodenschluß zu verhindern,
- daß es nur über zwei Elektroden verfügt, deren Größe und Abstand durch die Bauform vorgegeben sind und damit keine Variationen bezüglich der Feldstärke, ihrer Richtung und der elektrischen Ladung zuläßt, um die Behandlung unterschiedlicher Wasserqualitäten effektiver zu ermöglichen,
- daß es bei extrem schlechten Wasserqualitäten mit hoher Leitfähigkeit, wie in Kühlkreisläufen häufig anzutreffen, bei ungenügender Prophylaxefiltration und durch die stets gleichgerichtete Feldstärke zu Ionen- und Schwebstoffanhaftungen an den Elektroden und zu Funktionsstörungen bzw. -ausfällen führt, die nur durch periodisch aufwendige Servicemaßnahmen eingeschränkt werden können,
- daß die Spannungsmessung und damit die Funktions- und Qualitätsüberwachung nicht möglich ist.

Bekannt ist ein elektronischer Kalkschutzfilter nach Druckschriften DE-OS 38 38 931 A 1, DE Gebrauchsmuster 89 01 740 und DE Gebrauchsmuster 88 14 390 bei denen im Filterraum zwei Elektroden untergebracht sind, um das Wasser elektrolytisch zu beeinflussen. Nachteilig ist, daß die Elektroden mit 220 V und 500 Watt extrem beaufschlagt werden und ein hoher elektronischer Aufwand betrieben werden muß, wobei nur die kristalline Form der Carbonate verändert wird und die Mineralien Calcium und Magnesium teilweise im Filter ausgeschwemmt werden.

Bekannt sind Ionenaustauscher, die Calcium und Magnesium durch Natrium ersetzen und dadurch das Wasser enthärten. Nachteilig ist die Natriumanreicherung im Trinkwasser, der Entzug der lebenswichtigen Mineralien Calcium

und Magnesium und die chemische Belastung der Kläranlagen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die erwähnten Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und Filterelemente und Filtervorrichtungen zu entwickeln, die beiden Funktionen, Wasserfiltration und Wasserbehandlung, in sich vereinen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Vorteile der Erfindung bestehen darin,

- daß die Filterelemente bzw. die Filtervorrichtungen zwei Funktionen übernehmen, die Filtration und die Wasserbehandlung im Gegensatz zu üblichen Filterelementen bzw. Filtervorrichtungen, die nur der Filtration dienen und zu den bekannten Wasserbehandlungsgeräten, die nur die Umwandlung der Wasserinhaltsstoffe bewirken,
- daß diese Filterelemente bzw. Filtervorrichtungen im Vergleich zu üblichen Wasserbehandlungsgeräten sehr billig und technisch günstig herstellbar sind,
- daß eine Vielfalt von Filtermedien und -formen für die Applikation der Elektroden geeignet ist,
- daß Kalk-, Silizium- und Korrosionsinkrustationen ohne Verwendung von Chemikalien und externem Strom verhindert und bereits vorhandene schonend abgebaut werden,
- daß nach dem Abbauprozess passive Korrosionsschutzschichten aufgebaut werden,
- daß dem Trinkwasser die lebensnotwendigen Mineralien Calcium und Magnesium erhalten bleiben,
- daß durch geringeren Waschmitteleinsatz die Umwelt geschont wird,
- daß ihre Funktion nicht durch Ionen- oder Schwebstoffbesatz bzw. durch Elektrodenschluß eingeschränkt wird,
- daß die Filterelemente überwiegend über eine Vielzahl von galvanischen Elementen verfügen, deren Polarität und Feldstärke ebenso wie die Ladung variiert werden können und dadurch über eine bessere Funktionsbreite verfügen als übliche Wasserbehandlungsgeräte,
- daß es aufgrund dieser Tatsache möglich ist, schwereren Bedingungen bezüglich Wasserqualität in Kühlsystemen und Anlagenkonstruktionen gerecht zu werden,
- daß die Filterelemente unproblematisch entsorgt werden können,
- daß die Filterelemente vor ihrem Einsatz einer Qualitätskontrolle und Funktionsprüfung durch Spannungsmessung unterzogen werden können.

Die Erfindung wird durch die Ausführungsbeispiele nach Fig. 1 als ein Filterelement mit ringförmig angeordneten Elektroden,

Fig. 2 als ein Filterelement mit vertikal angeordneten Elektroden,

Fig. 3 als ein Filterbeutel in geschweißter oder genähter Ausführung,

Fig. 4 als ein zylindrisches Filterelement, welches von außen nach innen abfließend durchströmt wird,

Fig. 5 als ein zylindrisches Filterelement, das aus einem Innen- und Außenrohr besteht und

Fig. 6 als Filtervorrichtung mit Filtertasche und Filterelement dargestellt.

Das in Fig. 1 dargestellte Filterelement 1 mit ringförmig

angeordneten Elektroden ist aufgrund seiner Werkstoffkomponenten und der Herstellungstechnologie kompakt, selbststützend, porös, zylindrisch mit einer Innenbohrung 2 versehen und unproblematisch abdichtbar.

Es wird von außen nach innen bei sich nach innen reduzierenden Porenweiten eines Filtermediums 3 über den gesamten Umfang durchflossen. Filtermedien 3 bestehen aus Polyethylen, Polypropylen, Zellulose, Wolle, Sinterwerkstoffe u. a. Im Filtermedium 3 sind eine Vielzahl von Kohleelektroden 4 und Aluminiumelektroden 5 ringförmig, im Wechsel horizontal angeordnet. Der Elektrodenabstand 6 garantiert einen sehr geringen Stromfluß. Das zu filternde und zu behandelnde Schmutzwasser 7 wird beim Durchfluß durch das Filterelement 1 zum Elektrolyt zwischen den Elektroden mit polarisierten, elektrochemischen Doppelschichten und führt zu einer Aneinanderreihung von galvanischen Elementen bei ständigem Wechsel der Feldstärkerichtung aus der Sicht der Filterelementlängsachse. Dies führt zur elektrolytischen Dissoziation bei geringer Ionenwanderungsgeschwindigkeit ohne Ionenanhaftungen an den Elektroden 4; 5 und gleichermaßen zur Hydratation der Wasserinhaltsstoffe. Kalkanhaftungen werden dadurch vermieden und bereits vorhandene Kalk- und Korrosionsinkrustationen sukzessive durch Ionenaktivierung umgewandelt und bei abschließender Passivschichtenbildung dispers im Wasser gelöst. Das gefilterte Schmutzwasser 7 tritt als Filtrat 8 aus der Innenbohrung 2 oben und unten bzw. oben oder unten aus.

In Fig. 2 ist das gleiche Filterelement 1, wie in Fig. 1 dargestellt, ausgewiesen, nur mit dem Unterschied, daß die Elektroden 4; 5 vertikal angeordnet sind, wobei die gleichen Effekte eintreten wie nach dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1.

In Fig. 3 ist ein geschweißter oder genähter Filterbeutel 9 dargestellt, der aus zwei Filterschichten I 10 und einer Filterschicht II 11 besteht, wobei die Filterschichten I, II 10; 11 aus unterschiedlichen Porenweiten und einer dazwischenliegenden Matrix 12 zur Aufnahme und Abstandshaltung der Kohleelektroden 4 und der Aluminiumelektroden 5 bestehen. Die Elektroden 4; 5 können wie in der Darstellung vertikal oder auch horizontal angeordnet sein, indem die Elektroden 4; 5 in Wechsel angeordnet sind. Die Filterschichten I, II 10; 11 sind übliche Nadelfilze oder Gewebe aus Polyester, Polypropylen, Polytetrafluoräthylen, Viskose, Nylon, Baumwolle u. a. Der Filterbeutel 9 wird von innen nach außen bei nach außen reduzierter Porenweite vom Schmutzwasser 7 durchflossen, indem das Filtrat 8 den Filterbeutel 9 nach außen verläßt.

In Fig. 4 ist ein zylindrisches Filterelement 13 im Schnitt dargestellt, welches vom Schmutzwasser 7 von außen nach innen als Filtrat 8 abfließend durch die zentrische Mittelbohrung 14 durchströmt wird. Der Aktivkohlefilter 15 als Kohleelektrode 4 bzw. Filtermedium 3 wird durch Abstandhalter 16 zur Bildung eines Elektrolysezischenraumes 17 von der Aluminiumelektrode 5 als Lochblechummantelung 18 oder als Aluminiumgestrick 19 getrennt. Die Anordnung der Kohleelektrode 4 und die Anordnung der Aluminiumelektrode 5 kann auch umgekehrt erfolgen.

In Fig. 5 ist ein zylindrisches Filterelement I 20 im Schnitt dargestellt, welches aus einem Innenrohr 21 und einem Außenrohr 22 besteht, die mit einer Vergußmasse 23 nach außen abgedichtet sind. Beide Rohre 21; 22 sind mit Radialbohrungen 24 versehen, die den Wasserdurchfluß von außen zur Zentralbohrung 25 zum Filtratabfluß 8 verbinden. Zwischen den Rohren 21; 22 sind zylindrische offenporige Schaumstoffscheiben 26 als Filtermedium 3 und Elektrolysezischenraum 17 im Wechsel mit zylindrisch offenporigen aktivkohlebeschichteten Schaumstoffscheiben 27 als

Kohleelektroden 4 und Aluminiumelektroden 5, wie in der Darstellung ersichtlich, periodisch angeordnet. Damit werden galvanische Elemente mit beschriebenen Effekten aneinander gereiht, die vom Schmutzwasser 7 durchflossen werden.

In Fig. 6 ist eine Filtervorrichtung 28 im Schnitt dargestellt, bei der eine Filtertasche 29 aus Aluminium besteht und als Aluminiumelektrode 5 fungierend mit dem Filterelement II 30 aus filtergängiger Aktivkohle oder aus einem kohlenstoffbeschichtetem Filtermedium als Kohleelektrode 4 ein galvanisches Element mit dem Elektrolysezischenraum 17 bildet. Die Elektroden 4; 5; 29; 30 sind elektrisch leitend nur durch das den Elektrolysezischenraum 17 durchfließende, zu filternde und zu behandelnde Schmutzwasser 7 als Elektrolyt verbunden. Das Filteroberteil 31 ist mit der Filtertasche 29 durch die rundringabgedichtete Überwurfmutter 32 verbunden und besteht wie das Dicht- und Arretierelement 33 aus elektrisch nicht leitendem Material. Das Filtrat 8 wird durch das Filteroberteil 31 abgeleitet.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Filterelement
- 2 Innenbohrung
- 3 Filtermedium
- 4 Kohleelektrode
- 5 Aluminiumelektrode
- 6 Elektrodenabstand
- 7 Schmutzwasser
- 8 Filtrat
- 9 geschweißtes oder genähtes Filterelement
- 10 Filterschicht I
- 11 Filterschicht II
- 12 Matrix
- 13 zylindrisches Filterelement
- 14 Mittelbohrung
- 15 Aktivkohlefilter
- 16 Abstandhalter
- 17 Elektrolysezischenraum
- 18 Lochblechummantelung
- 19 Aluminiumgestrick
- 20 Filterelement I
- 21 Innenrohr
- 22 Außenrohr
- 23 Vergußmasse
- 24 Radialbohrung
- 25 Zentralbohrung
- 26 Schaumstoffscheibe
- 27 beschichtete Schaumstoffscheibe
- 28 Filtervorrichtung
- 29 Filtertasche
- 30 Filterelement II
- 31 Filteroberteil
- 32 Überwurfmutter
- 33 Dicht- und Arretierelement

#### Patentansprüche

1. Filterelemente und Filtervorrichtungen zur Filtration von Trink-, Sanitär-, Heiz- und Kühlwässern, dadurch gekennzeichnet, daß in ihnen eine interne elektrochemische Spannung mittels polarisierter Doppelschichten durch die Integration von Elektroden (4; 5; 15; 18; 19; 27; 29; 30) mit unterschiedlichen Spannungspotentialen erzeugt wird, die zur elektrolytischen Dissoziation der Inhaltsstoffe des durch die Filtermedien (3; 10; 11; 15; 26; 27; 30) fließenden Elektrolyten Wasser und zu deren verstärkter Hydratation verbun-

den mit umhüllender Anlagerung von Wassermolekülen an die Ionen der Inhaltsstoffe durch Ion-Dipolwechselwirkung und damit zu wesentlicher Verbesserung des Lösungsverhaltens führen.

2. Filterelemente und Filtervorrichtungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (4; 5; 15; 18; 19; 27; 29; 30) vertikal bis horizontal integriert sein können.

3. Filterelemente und Filtervorrichtungen nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anoden (4; 15; 27; 30) vorzugsweise aus Kohlenstoff und die Kathoden (5; 18; 19; 29) vorzugsweise aus Aluminium und seinen Legierungen oder aus anderen Metallen mit negativem Spannungspotential bei reduzierter Wirkung bestehen.

4. Filterelemente und Filtervorrichtungen nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterelemente (1; 9; 13; 20; 30) austauschbar sind.

5. Filterelemente nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterelemente (1; 13; 20; 30) rückspülbar sind.

6. Filterelemente und Filtervorrichtungen nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im porösen Filtermedium (3) eines kompakten, sich selbst stützenden Filterelements (1) eine Vielzahl von Elektroden (4; 5) mit unterschiedlichen elektrochemischen Spannungspotentialen als Anoden und Kathoden integriert sind, die vom zu behandelnden Schmutzwasser (7) als Elektrolyt durchflossen werden und der Elektrolyt die einzig elektrisch leitende Verbindung zwischen den Elektroden (4; 5) herstellt, wodurch die Anreicherung galvanischer Elemente mit periodisch wechselnder Richtung der Feldstärke, mit sehr geringer elektrischen Stromstärke und mit einem sehr hohen Ohmschen Widerstand entsteht.

7. Filterelemente nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweischichtig geschweißter oder genähter Filterbeutel (9) mit periodisch wechselnden Anoden und Kathoden (4; 5) bestückt ist, in dem eine Freiräume enthaltende Matrix (12) zur Aufnahme und Abstandhaltung der Elektroden (4; 5) dient und zwischen den beiden Filterschichten (10; 11) angeordnet ist.

8. Filterelemente nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß filtergängige Aktivkohle als Aktivkohlefilter (15) oder ein aktivkohlebeschichtetes Filtermedium (3) als Anode von einem gelochten oder porösen Aluminiumrohr als Lochblechummantelung (18) oder von einem Aluminiumgestrick (19) als Kathode umhüllt sind und die Elektroden (4; 5) durch elektrisch nicht leitende Abstandhalter (16) zur Bildung des Elektrolysezischenraumes (17), der von Schmutzwasser (7) durchflossen wird, voneinander getrennt sind.

9. Filterelemente nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einem inneren und äußeren elektrisch nicht leitenden gelochten Stützrohr (21, 22) offenzellige Schaumstoffscheiben (26) übereinander geschichtet und mit einer Zentralbohrung (25) zur Aufnahme des Innenrohres (21) versehen sind, die im Wechsel durch kohlenstoffbeschichtete offenzellige Schaumstoffscheiben (27) als Kohleelektroden (4) und durch Aluminiumelektroden (5) als Kathoden voneinander getrennt sind, die vom Schmutzwasser (7) von außen nach innen durch die von den offenzelligen Schaumstoffscheiben (26) geschaffenen Elektrolysezischenräumen (17) durchflossen werden.

10. Filtervorrichtungen nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Filtertasche (29) aus

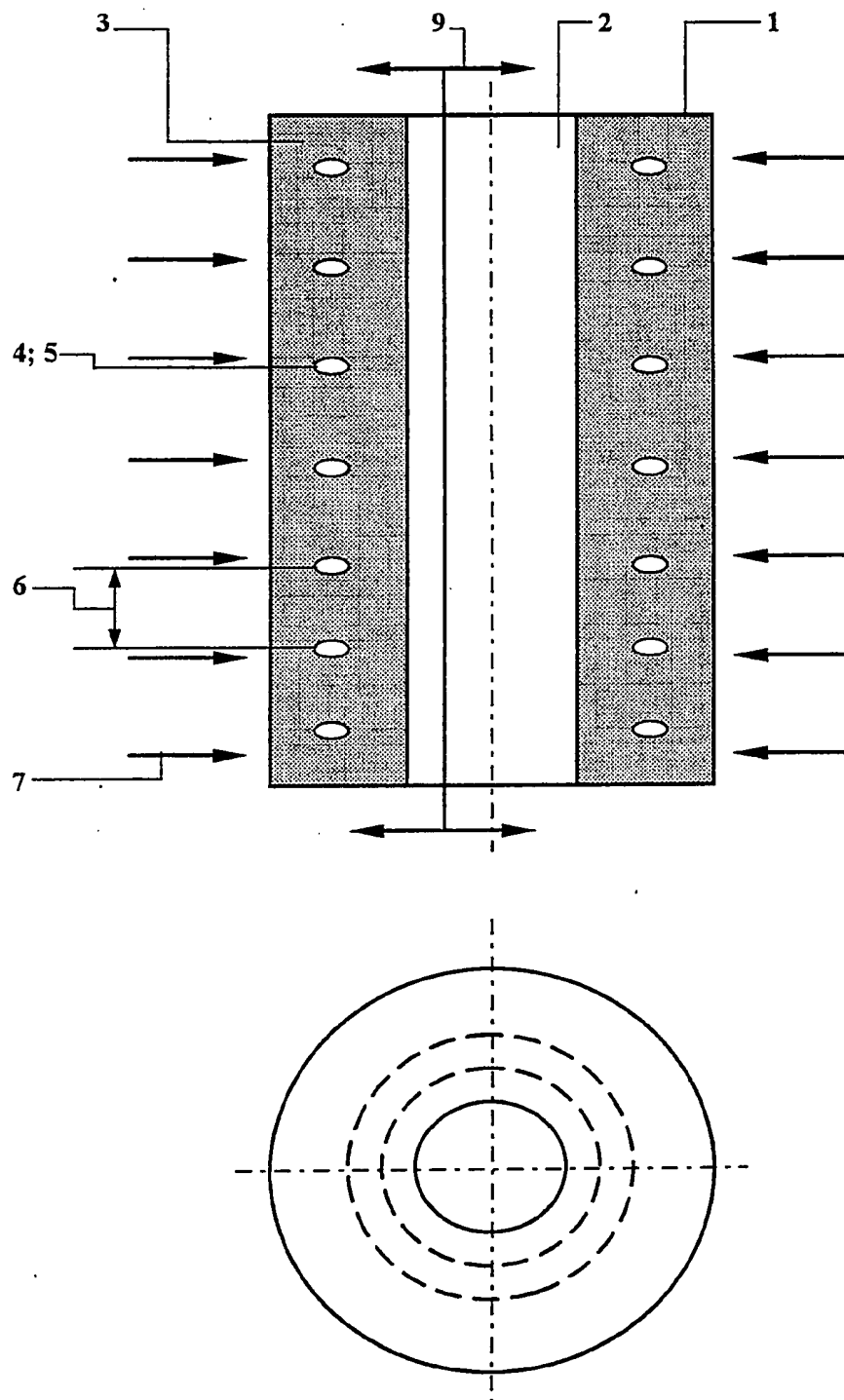
Aluminium besteht und als Aluminiumelektrode (5) fungiert, wobei ein Filterelement II (30) aus filtergängiger Aktivkohle oder aus einem kohlenstoffbeschichtetem Filtermedium (3) als Kohleelektrode (4) ein galvanisches Element mit einem Elektrolysezischenraum (17) bildet, indem die Elektroden (29; 30) elektrisch leitend nur durch das den Elektrolysezischenraum (17) durchfließende, zu filternde und zu behandelnde Schmutzwasser (7) als Elektrolyt verbunden sind.

---

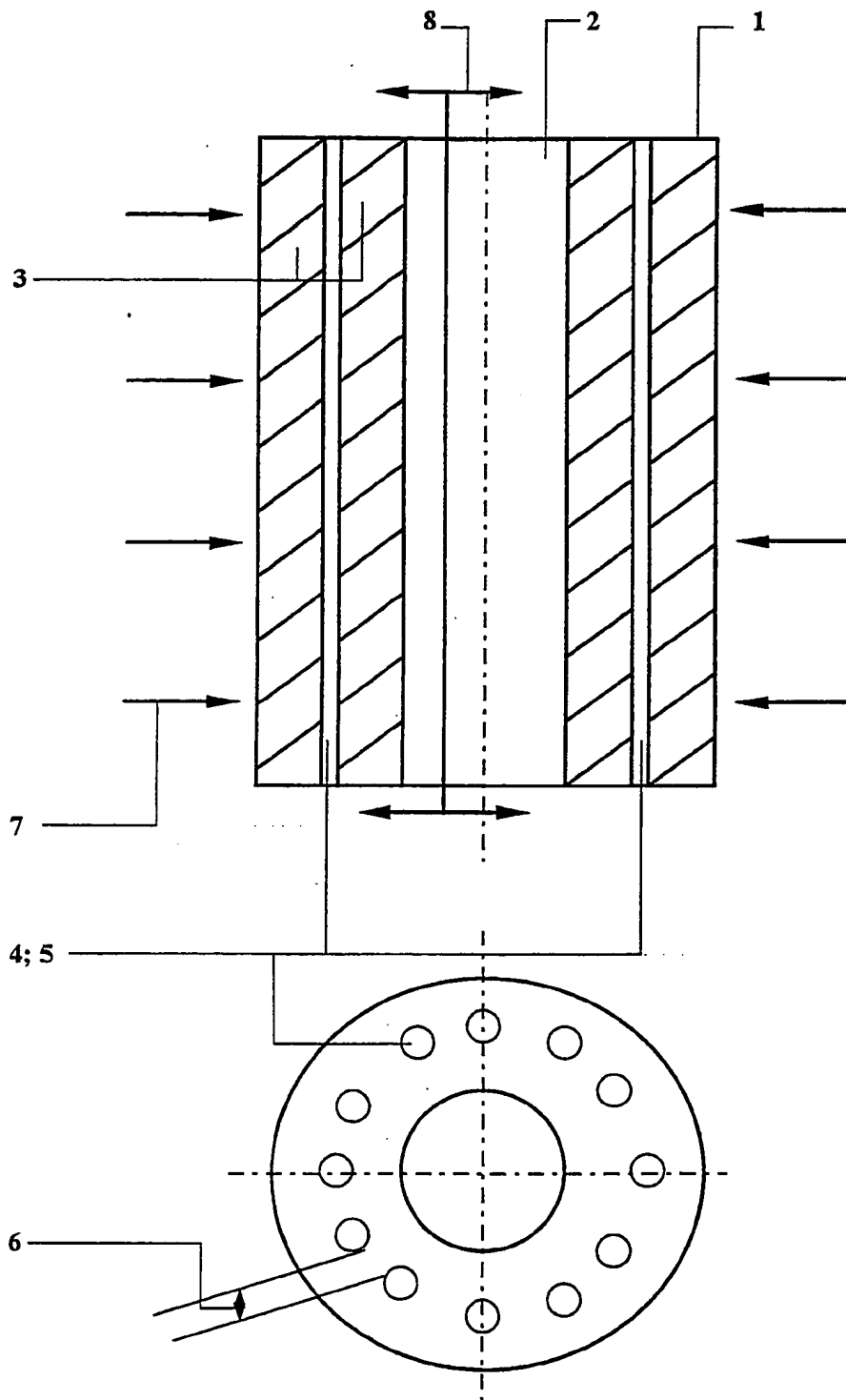
Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

Figur 1

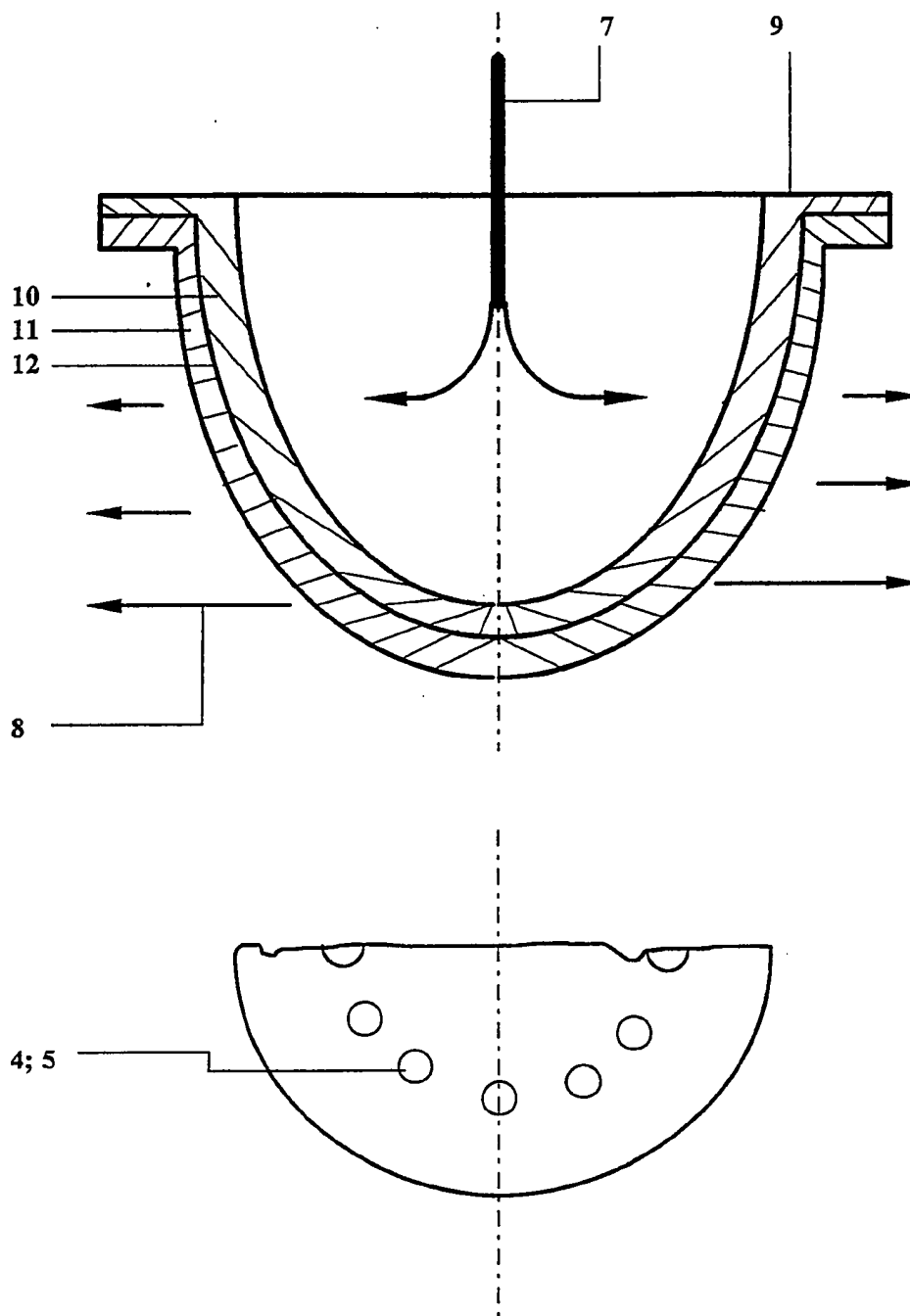


Figur 2

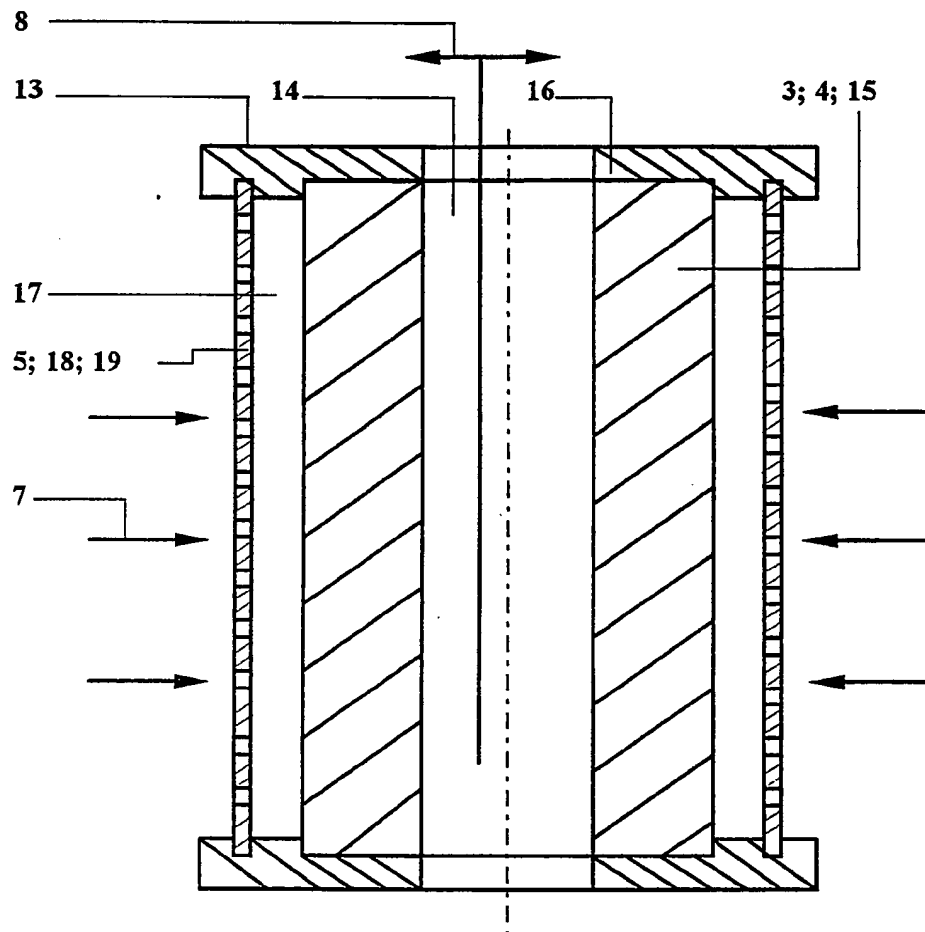




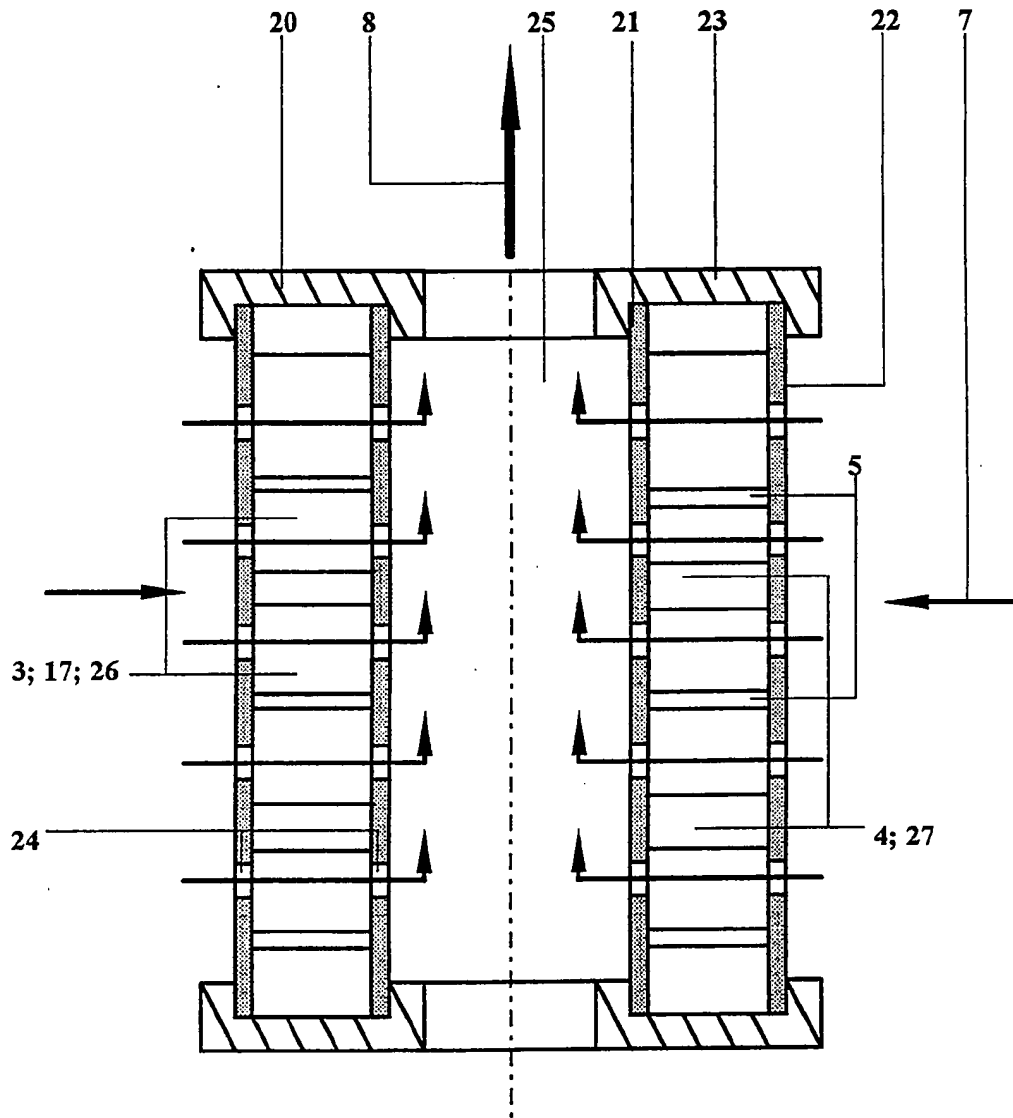
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6

